

燐酸質肥料 및 燐酸質強化堆肥가 水稻의 收量 및

收量 構成要素에 미치는 影響

東亞大學校 農科大學

金 正 基

The effect of superphosphate fertilizer and composts enriched with superphosphate on the grain yield and yield components of rice

College of Agriculture, Dong-A University

C. K. Kim

緒 言

一般的으로 水稻에 있어서 燐酸의 效果는 認定되고 있으며 또 堆肥의 效果도 特殊한 濕畚을 除外하고는 認定되어 있으나 特殊한 秋落畚을 제외하고서는 低位生産地土壤의 改良對策으로서 堆肥 또는 燐酸등의 施用 效果는 높이 評價되는 경우가 많다. (1)(2)(5)(14)

燐酸은 細胞의 原形質中의 核을 構成하는 主成分의 核酸에 含有되어 있으며 따라서 細胞의 增殖이 活潑히 이루어지는 分蘖期에 分蘖增加에 必要하며 또 燐酸은 AMP, ADP, ATP를 構成하여 에너지를 傳達 貯藏에 重要한 구실을 한다. 또한 澱粉 纖維素등의 合成에도 重要한 것이며 燐酸이 缺乏하면 水稻는 잎이 濃綠色으로 되고 가늘게 자라며 草長도 짧아지고 莖數가 顯著히 적어진다. (5)(6)(8)(12) 고하는데 韓國에 있어서의 普通畚土壤은 燐酸含量이 57 p. p. m. 程度이고 高位收量畚은 59 p. p. m. 程度라고 하며 (2) 그 差異는 크지 않다.

堆肥는 微量營養分을 包含한 植物營養分을 供給하며 土壤의 肥料吸收力을 增加하는 同時에 營養分의 放出을 調整하며 土壤의 物理的 性質을 改良하는데 效果가 크다고 믿어지는데 最近 金肥의 供給이 圓滿해지고 微量要素까지 化學劑로 쓰게 되므로서 營養分供給의 效果는 論外로 取扱되기에 이르른 감이었다. 그러나 置

換容量이 적은 砂質土壤에서의 堆肥의 效果는 斷然 크게 認定되며 이것은 土壤腐植含量이 3~4% 以下인 土壤과 以上인 土壤에서는 土壤腐植의 源泉인 堆肥의 效果는 別途로 考慮해야 된다 (24)는 바와같이 土壤腐植含量이 高位收量畚에서 3.2% 程度 低位收量畚에 1.5% 程度인 韓國의 現況에서는 腐植의 源泉인 堆肥의 施用效果는 土壤의 物理性改良 要件만 아니라, 化學性 改善에도 貢獻할바 클것을 意味하는 것이다. 한편 日本에는 畚 土壤腐植含量이 4.5% (9)이며, 美國의 土壤은 6~7% 程度가 普通인데, 이와같이 그含量이 高位인 土壤에서는 堆肥등 有機物의 施用은 단지 未來를 爲한 (繼續的인) 土壤肥沃度 維持와 堆肥와 같은 有機物이 지닌 營養分의 供給效果가 一次的인 施用目的인 것이다.

한편 水稻에 對한 燐酸이나, 堆肥의 施用은 大部分의 경우 基肥로 施用하게 되는 것이나, 燐酸肥料의 利用率은 매우 낮은 것이며, 夏期 高溫基水下에 있어서는 土壤의 還元作用이 發達하여 土壤反應이 鹽基性으로 變化해 감에 따라 (이것은 堆肥와 같은 有機物의 施用으로 土層이 分化되기 前까지는 全土壤이, 그리고 分化後라도 主로 畚土壤의 表土5cm 以下 程度부터는 鹽基性を 表示) 土壤中의 不溶解性 P_2O_5 이 可溶性으로 變化되어 水稻에 吸收되는 量이 많아지는 것으로도 알려

있다. 이것은 一般的인 경우 畚土壤은 酸性反應인데, P_2O_5 는 이때, 酸性條件下에서 可溶性인 Fe와 Al 등과 強力하게 그리고 거의 大部分의 施用한 可溶性 磷酸과 結合하여 非易溶態가 되어있는데, (17·19·20) 反應이 中性內至 微鹼基性으로 變化될때, 石灰의 反應이 微弱하다면 P_2O_5 質은 易溶態로 變해지는 것이다. 이와같이 酸性反應土壤에서 그의 非易溶化가 강한 P_2O_5 을 堆肥와 미리 混積해 두었다가 堆肥가 지닌 腐植酸等이 土壤中에서 Fe와 Al 등과 미리 安全한 結合體를 形成하게 하여 (17·19) 堆肥로 하여금 P_2O_5 의 可及化를 保護維持하게 하여 磷酸 및 堆肥의 效果, 그리고 磷酸質 肥料와의 混積施用의 效果를 알고져 本試驗을 實施한 바 그 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

이 試驗은 1968年 本大學의 實驗圃에서 實施하였으며 試驗地의 土性은 表에서 보는바와 같고 供試品種으로서는 農林6號를 썼다.

試驗處理는 表에서 보는바 10個處理로 하고 亂塊法 3 反復으로 하였으며 區當面積은 $20m^2$ 로 하였다. 試驗

處理에 있어서 重過磷酸石灰와 벗짚堆肥와의 混積은 實際試料로 使用된 量의 5倍量을 作成하였으며 混積期間中에는 다른 벗짚堆肥와 같이 同一하게 3回反轉積替하였으며 堆肥는 모두 비닐로 完全 피복하여 雨水에 맞지 않도록 保存하였다. 이에 使用된 벗짚堆肥는 完熟된 것이다.

모든 木못자리에 5月11日 播種하여 普通育한 것을 7月5日에 移秧하였다. 이양은 二條並木植 $<30cm \times (12cm \times 13cm)>$ 으로 1株2苗植을 하였다.

本畝에는 10 a當 窒素3kg과 加里 5kg을 尿素와 鹽化加里로서 各各 施用하였는데 窒素는 全量의 60%를 基肥로 주고 나머지를 移秧後 15日인 7月25日에 施用하였으며 加里는 全量基肥로 주었다 그밖에 栽培管理作業은 一般法에 準하여 實施하였다.

試驗區土壤分析表 (物理)

Depth	Item	clay (%)	sand (%)	soil class
	Top soil(0-10cm)		21.5	78.5
sub soil(10-20cm)		24.5	75.5	"

試驗區土壤分析表 (化學)

Item	pH	Organic matter (%)	Total N (%)	P_2O_5 ppm	Exchangeable (me/100g)			C. E. C
	(1.5)				K	Ca	Mg	
Value	6.5	5.0	2.8	166	1.13	10.8	3.9	13.8

試驗處理區와 그內容

處理區記號	處 理 內 容
1 C	벗짚堆肥 1,000kg/10a 施用
2 P ₁	磷酸 5kg/10a 施用
3 P _{1.5}	磷酸 7.5kg/10a 施用
4 P ₂	磷酸 10kg/10a 施用
5 C+P ₁	벗짚堆肥 1,000kg/10a와 磷酸 5kg/10a을 各各 施用
6 C+P _{1.5}	벗짚堆肥 1,000kg/10a와 磷酸 7.5kg/10a을 各各 施用
7 C+P ₂	벗짚堆肥 1,000kg/10a와 磷酸 10kg/10a을 各各 施用
8 C×P ₁	벗짚堆肥 1,000kg/10a와 磷酸 5kg/10a 分을 3個月間 混積하여 두었다가 施用
9 C×P _{1.5}	벗짚堆肥 1,000kg/10a와 磷酸 7.5kg/10a 分을 3個月間 混積하여 두었다가 施用
10 C×P ₂	벗짚堆肥 1,000kg/10a와 磷酸 10kg/10a 分을 3個月間 混積하여 두었다가 施用

註: 磷酸은 重過磷酸石灰 (可溶性 磷酸 46%)로 使用하였음.

施用方法은 移秧直前에 全面撒布하였음.

試驗 結果 및 考察

이 試驗에 있어서 各項目에 대하여 調査秤量한 成績을 整理하여 統計分析을 한 結果는 表1에서 보는바

와 같다.

먼저 水稻의 收量과 關係가 깊은 主要形質과 磷酸의 施用量과의 關係를 살펴 보면 草長과 磷酸施用量과의 사이에는 統計的으로 有意差가 없었으며 分蘖數는 生

Table 1 Effect of compost and phosphate on the growth and yield of paddy rice as affected by their application rate and method

Treatment	C	P ₁	P _{1.5}	P ₂	C+P ₁	C+P _{1.5}	C+P ₂	C×P ₁	C×P _{1.5}	C×P ₂	F-value and Duncan test at 0.05
Plant height(cm) Aug. 15	61.3 a	63.2 ab	65.9 abc	62.4 a	65.0 abc	69.6 c	67.3 c	68.1 c	69.7 c	67.3 bc	4.09**
Number of tillers Aug. 15	10.0 ab	10.7 bc	10.6 bc	8.6 a	10.7 bc	11.6 bcd	10.1 abc	11.9 cd	12.8 d	11.5 bcd	4.39**
Culm length(cm)	76.0 a	74.3 a	78.1 a	83.2 a	75.4 a	73.2 a	77.4 a	76.0 a	76.7 a	75.9 a	2.80*
Number of panicles per hill	13.2	13.0	12.8	10.8	11.7	12.2	9.5	13.3	14.1	14.5	2.45
Number of grains per panicle	79.3 bcd	74.1 abc	73.8 abc	72.6 ab	70.1 a	67.4 a	75.3 abcd	79.6 bcd	83.6 d	82.5 cd	3.75**
Maturing ratio (%)	92.6 c	87.4 bc	70.8 a	84.8 bc	86.2 bc	76.9 ab	88.5 bc	87.0 bc	87.8 bc	84.1 bc	2.54*
1000grain weight(gr)	17.5	18.1	17.5	18.7	17.8	17.7	17.4	18.1	19.0	18.5	<1
Grain yield(kg/10a)	220.7 ab	232.7 abc	266.3 abcd	243.0 abcd	229.0 abc	209.3 a	220.3 ab	282.3 cd	291.3 d	271.3 bcd	2.75*

※ C : Single application of compost (1,000kg/10a)
 P₁ : " of phosphate (5kg/10a)
 P_{1.5} : " " (7.5kg/10a)
 P₂ : " " (10kg/10a)
 C+P₁ : Separate application of compost and phosphate (1,000kg/10a:5kg/10a)
 C+P_{1.5} : " " " (1,000kg/10a:7.5kg/10a)
 C+P₂ : " " " (1,000kg/10a:10kg/10a)
 C×P₁ : Application of compost-phosphate mixture stored for 3months (1,000kg/10a:5kg/10a)
 C×P_{1.5} : " " " (1,000kg/10a:7.5kg/10a)
 C×P₂ : " " " (1,000kg/10a:10kg/10a)

育初期 즉 7월 25일 및 8월 1일 調査結果에서는 磷酸施用量の 多少間에 有意差가 없었으나 生育後期인 8월 8일 및 8월 15일 調査結果에서는 磷酸 5kg/10a 施用區(P₁區)와 7.5kg/10a 施用區(P_{1.5}區)間에는 有意差가 없었으나 이들과 10kg/10a 施用區(P₂區)間에는 有意差를 보였으며 10kg/10a 施用區에서 分蘗數가 적었다. 一般的으로 알려져 있는 것으로 水稻에 對한 磷酸의 施用은 窒素의 吸收를 促進하고 初期의 發育을 旺盛히 하여 全期間을 通하여 生育을 促進한다는 報告(10)(11)(12)(17)와는 一致하지 않는데 이와같은 事實은 試驗地 土壤에 比較的 磷酸成分의 含量이 많은 것에 基因하는 것이 아닌가? 또한 窒素 및 加里 그밖에 成分과의 均衡이 取해지지 않았기 때문인가 생각되며 磷酸의 多用은 오히려 生育이 阻害된다는 報告(4)(5)와 栽培의 磷酸濃度 및 他成分과의 不均衡 등에 대한 것들을 상기시킨다 한편 稈長과 磷酸의 施用量間에는 P₁區 74.3cm P_{1.5}區 77.4cm로서 有意差가 없으나 P₂區는 83.2cm로서 前者 2區와의 사이에 有意差를 보였으며 數值的으로는 磷酸

施用量이 많을 수록 키가 큰 數値를 보이고 있다. 株當穗數는 P₁區 13.0개, P_{1.5}區 12.8개, 그리고 P₂區 10.8개로서 磷酸施用量이 많을 수록 작은 數値를 보였으나 統計的으로는 有意差가 없다 穗當穀花數 및 玄米千粒重들과 磷酸施用量間에는 有意差가 없고 登熟率과의 사이에는 P₁區와 P₂區間에 差가 없었으나 이들 2區와 P_{1.5}區間에는 有意差가 있었으며 磷酸 7.5kg/10a의 施用에서 登熟率이 높았다. 그러나 收量과 磷酸施用量과의 사이에서는 有意差가 없었다. 이와같이 水稻에 對한 磷酸의 施用效果는 5~10kg/10a 施用間에 收量과 그리고 이와 關係가 깊은 거의 전부的主要形質에 있어서 有意差가 없었으며 다만 數值的으로만은 7.5kg/10a 施用區에서 若干 큰 結果를 보였을 뿐이다.

한편 糞堆堆肥 1,000kg/10 施用과 磷酸施用의 效果를 比較檢討하고자 主要收量構成要素에 대하여 C區의 그들 秤量值에서 P₁, P_{1.5} 및 P₂區의 秤量平均值를 빼낸 結果는 表2와 같다, 즉 草長, 稈長, 玄米, 千粒重 및 收量은 堆肥施用보다 磷酸施用이 컸으며 分蘗數, 株當穗

Table 2. Comparison of compost and phosphate effect

Treatment	Item	Plant height (cm) Aug. 15	Number of tillers Aug. 15	Culm length (cm)	Number of panicles per hill	Number of grains per panicle	Maturing ratio (%)	1000 grain weight (g)	Grain yield (kg/10a)
A	Mean value of the plot C	61.3	10.0	76.0	13.2	79.3	92.6	17.5	220.7
B	Mean value of the plot P ₁ , P _{1.ε} , P ₂	63.8	10.0	78.5	12.2	73.5	81.0	18.1	257.3
A-B		-2.5	0	-2.5	1.0	5.8	11.6	-0.6	-24.6

數, 穗當穎花數 및 登熟率은 反對로 堆肥施用이 磷酸施用의 경우 보다 컸다. 즉 堆肥에는 一般의 磷酸의 含量이 적고 窒素 및 加里 등은 比較的 含量이 높고 또 그들의 吸收生理는 持續的이며 徐徐히 吸收되므로 主로 水稻의 後期營養供給에 有利하게 反映된 것으로 보인다. 한편 收量은 堆肥 1,000kg/10a을 施用한 C區와 P₁, P_{1.ε} 및 P₂區의 平均値 보다 玄米 26.6kg/10a가 적으나 統計的으로 有意差가 없었다. 그러나 C區의 收量은 磷酸 5kg, 7.5kg 및 10kg/10a의 어느 것에 비해서도 그 數値가 작다. 이와같은 事實은 堆肥만으로서는 本試驗圃에서의 物理的 改善條件이 크게 되지 못하는 同時에 磷酸뿐만 아니라 그 밖에 養分供給面에 있어서

큰 效果를 보이지 못하고 있는 것으로 보여 진다.

磷酸肥料 즉 重過磷酸石灰와 堆肥를 한 作物에 施用할 경우 磷酸質肥料과 堆肥를 各各 同時에 施用하는 것과 磷酸肥料를 미리 堆肥와 混積하여 두었다가 施用한 것의 效果를 比較하기 위하여 P₁+C, P_{1.ε}+C 및 P₂+C區의 稈量値의 平均에서 P₁×C, P_{1.ε}×C 및 P₂×C區의 稈量平均値를 빼낸 結果는 表3에서 보는바와 같다. 즉 모든 調査項目에 있어서 A값은 B값보다 작다. 다시 말하면 磷酸質肥料 즉 重過磷酸石灰를 施用하는 경우 미리 堆肥와 混積하여 混積해 두었다가 施用하는 것이 그들을 따로 따로 두었다가 같이 施用하는 것보다 收量構成의 主要形質은 勿論 收量도 많았다. 특히 그들

Table 3. Comparison of combining methods in the compost and phosphate application

Treatment	Item	Plant height (cm) Aug. 15	Number of tillers Aug. 15	Culm length (cm)	Number of panicles per hill	Number of grains per panicle	Maturing ratio (%)	1000 grain weight (g)	Grain yield (kg/10a)
A	Mean value of the plot C+P ₁ , C+P _{1.ε} , C+P ₂	67.3	10.8	75.3	11.1	70.9	83.9	17.6	219.5
B	Mean value of the plot C×P ₁ , C×P _{1.ε} , C×P ₂	68.4	11.7	76.2	14.0	81.9	86.3	18.5	281.6
A - B		-1.1	-0.9	-0.9	2.9	-11.0	-2.4	-0.9	-62.1

收量構成要素中 顯著한 增收面에 效果를 보이고 있는 것은 株當穗數로서 11.1개에 비하여 14.0개로 2.9개가 더 많았고 穗當穎花數는 70.9개에 비하여 81.9개로 11개가 많으며 登熟率은 83.9%에 비하여 86.3%로서 2.4% 높았다. 또한 玄米 千粒重은 0.9g 나 무거웠다. 이와 같은 事實을 考察하여 보면 前記한 바 이 試驗圃에서는 磷酸의 效果가 거의 認定되지 않았다는 점을 생각해 볼 때 一般의 堆肥로 알려져 있는 바 重過磷酸石灰를 堆肥와 混積해 두었다가 施用하므로써 磷酸質이 強化되어 可給態磷酸量을 增大하므로써 肥料가 높아진다는 報告(1951, 1952)에서 보는 效果로서 그와같은 增收效果가 나타난 것이라고 이 試驗에서는 判定하기 어려우며 이것은 다만 重過磷酸石灰를 堆肥와 混積하였다 施用하

므로써 磷酸質이 強化되는 以外에 水稻의 生育에 重要な 役割을 하는 磷酸以外的 成分 즉 窒素, 加里 鈣 및 그밖에 主要成分들이 強化되어 可給態成分이 增量되는 것이 아닌가 생각된다. 한편 株當穗數와 穗當穎花數의 增加 특히 株當穗數의 增大가 顯著한 事實으로 아 吸收가 容易한 形質의 窒素가 增大하는 것으로 생각되며 아울러 穗當穎花數 및 登熟率을 높이고 또 玄米 千粒重을 增大시키는 것으로 보아 그 有效成分이 一時的供給의 增大로 끝나는 것이 아니라 끊임 없이 持續的으로 水稻의 生育後期인 幼穗의 分化 및 發達期 그리고 登熟期에 이르기까지 繼續供給되므로 成熟을 좋게 하는 것이 아닌가 생각되며 最近 水稻의 生理問題에 關하여 持續的인 營養供給 및 그의 維持를 위한 緩効性肥

질의 優秀性 또는 實地等 後期營養의 重要性을 強調하고 있는 報告^{2) 13) 15) 18) 19)}와 連關하여 생각할때 注目되는 點이다.

이와같은 點을 고려하여 磷酸과 堆肥의 交互關係를 살펴 보고져 主要收量構成形質에 對한 秤量值을 磷酸과 完堆堆肥의 2種을 施用한 P_1+C , $P_1 \times C$, $P_{1.5}+C$,

$P_{1.5} \times C$, P_2+C 및 $P_2 \times C$ 의 6個區의 平均値에서 磷酸만을 施用한 P_1 , $P_{1.5}$ 및 P_2 區의 平均値를 빼낸 結果는 表4에서 보는바와 같이 稈長 및 登熟率은 -1.5cm 및 -1.7%이고 株當粒數는 0.1개 玄米千粒重은 0.3g 이고 穗當粒數는 同一하며 收量은 16.6kg/10a 로서 別差가 없는 것으로 보인다.

Table 4. Effect of the combined application of compost and phosphate

Treatment	Item	Plant height (cm) Aug. 15	Number of tillers Aug. 15	Culm length (cm)	Number of panicles per hill	Number of grains per panicle	Maturing ratio (%)	1000 grain weight (g)	Grain yield kg/10a
A	Mean value of the plot C+ P_1 , C+ $P_{1.5}$, C+ P_2 and C× P_1 , C× $P_{1.5}$, C× P_2	67.9	11.3	75.8	12.6	76.4	85.1	18.1	250.6
B	Mean value of the plot C and P_1 , $P_{1.5}$, P_2	62.6	10.4	77.3	12.7	76.4	86.8	17.8	234.0
A-B		5.3	0.9	-1.5	-0.1	0	-1.7	0.3	16.6

한편 이 試驗의 10個處理에 있어서 各區의 收量構成 要素의 成立變化를 살펴보면 表1에서 보는바와 같이 株當穗數는 處理間에 有意差가 없으며 穗當穎花數가 가장 많은 區는 $P_{1.5} \times C$ 區 83.6개와 $P_2 \times C$ 區 82.5개 이고 $P_{1.5}+C$ 區 67.4개 및 P_2+C 區 70.1개로서 가장 적으며 前者와 後者間에는 高度의 有意差가 있다. 登熟率에 있어서는 C區가 92.6%로서 顯著히 높고 P_2 區 70.8%로서 가장 낮았으며 그 間에도 高度의 有意差를 보였고 玄米千粒重에 있어서는 各處理區間에 有意差를 보이지 않았다. 玄米收量은 10a 當 $P_{1.5} \times C$ 區 291.3kg, $P_1 \times C$ 區 282.3kg 및 $P_2 \times C$ 區 27.3kg으로 서 가장 많았으며 $P_{1.5}+C$ 區 P_2+C 區 및 C區는 200~220kg 範圍內에 있어 낮았으며 그들 兩者間에는 高度의 有意差를 보였다. 이와같이 各處理區間에 있어 서의 收量構成要素를 相互間에는 統計的으로 高度의 有意差를 보이는 要素가 적었으나 收量에 있어서는 顯著한 差異를 보이고 있어 注目되는데, 이와같은 事實은 各各의 收量構成要素에 있어서 處理區間에는 統計的으로 高度의 有意差는 비록 보이지 않으나 數值的으로 多少 나마 크다는 事實이 累積된 結果로서 이루어지는 것이라고 考察되며, 이러한 收量構成要素의 相互聯立으로 이루어지는 增收는 結局 作況의 安全性을 뜻하는 것이 아닌가 생각된다. 즉 磷酸 또는 堆肥의 單用보다 또는 重堆堆肥의 堆肥混積에 의한 強化堆肥의 施用이 그렇지 않은 것에 比하여 增收되는 結果는 結局 收量構成要素中 어떠한 單一要素를 크게 增大시켜 增收들이 되는 것이 아니라 各 收量構成要素 全部에 若干의 向上을 줌으로서 이루어지는 것이라고 생각된다. 따라

서 水稻의 生理面에서는 各 成分의 均衡된 供給이 持續的이며 끈임없이 徐徐히 吸收되어야만 健實한 成長을 하게되고 出穗後의 同化를 增大하여 登熟을 좋게 함으로서 收量을 많이 낼수 있는 것이라고 생각된다.

摘 要

이 試驗은 肥沃도가 中位로 보이는 有機供含量 5.0%· 全窒素含量 2.8%, 磷酸 166ppm, 加里 1.13me/100g 및 珪酸含量 3.9ppm 이되는 논에서 高水準의 磷酸施用의 效果와 아울러 完熟 및 질堆肥에 重堆堆肥石灰의 混積에 의한 磷酸質強化堆肥의 施用이 水稻의 生育과 收量構成 要素 및 收量에 미치는 影響을 알고져 實施하였는데 그 結果는 다음과 같다.

1. 磷酸의 效果는 10a當 5kg, 7.5kg 및 10kg의 施用區間에 收量과 그밖의 收量 構成各要素들은 有意差가 없으며 磷酸増施의 效果가 없었다.
2. 完熟한 밭질堆肥 1000kg/10a 施用과 磷酸 5kg, 7.5kg 및 10kg/10a 施用區間에 玄米收量은 統計的으로 有意差가 없었으나 數值的으로는 堆肥 1000kg/10a 施用區 223kg 磷酸 5kg/10a 施用區 232kg, 7.5kg/10a 施用區 266kg 및 10kg/10a 施用區 243kg을 냈다.
3. 磷酸肥料 즉 重堆堆肥石灰와 堆肥를 水稻에 施用하는 경우에는 施用前에 그들을 미리 混積하여 두었다가 施用한 것이 收量構成各要素가 增收의 方向으로 發現되며 玄米收量이 增大하였다.
4. 磷酸과 堆肥施用에 있어 交互作用은 各收量構成要素에 따라 區區하였는데 收量에 있어서는 磷酸과 堆肥를 併用하는 것이 有利함을 認定하였다.

5. 이 試驗의 10個處理區중에서 玄米收量이 가장 많았던 것은 10a當 磷酸 7.5kg과 堆肥 1,000kg을 3個月間 混積해두었다가 施用한 區와 磷酸 5kg과 堆肥 1,000kg을 마찬가지로 3個月間 混積해두었다가 施用한 區가 가장 많았다.

6. 이 試驗에서 堆肥의 施用은 登熟率을 높이는데 效果가 컸다.

Summary

These studies were carried to clarify the application effect of high leveled superphosphate fertilizer and the effect to the yield and growth of rice by the application of composts enriched with superphosphate fertilizer and the results were as follows:

1) Neither statistical significance was convinced between the yield and yield component factor in each treatment in the terms of superphosphate effects, nor the additional application effect of superphosphate fertilizer was appeared.

2) In the terms of grain yield, the statistical significance was not revealed in the plots of composts applied 1000kg per 10 a, of superphosphate applied 5kg, 7.5kg and 10kg per 10 a, but grain yield were 220kg in the plot of composts applied 1000 kg per 10 a, 232kg in the plot of superphosphate applied 5 kg per 10 a, 266kg in superphosphate applied 7.5 kg per 10a, and 243kg of 10kg P₂O₅ per 10 a.

3) The methods of applying superphosphate and composts to rice plant making composts enriched with superphosphate fertilizer a few monath before the basal application were recommended to increase grain yield and each factor of grain component.

4) The interaction of applying composts and superphosphate was revealed that applying composts with the P₂O₅ was recommended.

5) Grain yields were higher in the plots of 1,000kg of composts enriched with 7.5kg of P₂O₅ per 10 a, and 1,000kg of composts with 5kg of P₂O₅ per 10 a other than the rest of 10 treatments.

6) Applying composts in the test was convinced as effective results to accelerate the maturing rate.

引用文獻

1. 荒千佐千代 (1932) 水稻に對する 過磷酸石灰의 特殊施肥法 農業及園藝7卷 3號
2. 趙載英·李殷雄 (1963) 作物學概論 鄉文社

3. 寺澤保房 (1942) 水稻の生育に及ぼす 堆肥中に含有せらるる 磷酸の 肥効に 就て 農業及園藝1,7卷1號

4. Fujiwara Akio (1964) The specific roles of nitrogen phosphorus and potassium in the metabolism of the rice plant, symposium on the mineral nutrition of the rice plant (1)The international rice research Institute

5. 春日井及南禮藏 日本 土壤肥料學會雜誌第8卷

6. 原田登五郎 (1968) 粗大有機質肥料の施用効果, 農林省振興局 研究部監修 土壤肥料全編 養賢堂

7. 橋本雄司, 奧田東 (1957) 腐植酸でニトロフミン酸の リン酸固定抑制作用について 日本土壤肥料學會雜誌33卷 6號

8. 江川友治 (1964) 堆肥·磷酸等の資材投入 土壤肥料學講座4, 小西千賀三 高橋治助編

9. 金泳燮 (1965) 水稻栽培의 主要環境要因에 關한 解析的 調査研究 韓國作物 學會誌 3號

10. 李殷雄 (1964) 多年間施肥條件을 달리 해온 논에서 栽植密度가 水稻收量構成要素에 미치는 영향 서울大 論文集 生農系:6輯

11. 李殷雄·權容雄 (1967) 生糞 및 三要素의 連續施用이 水稻의 生育 및 收量에 미치는 영향 農花學會誌8號

12. 松木五樓 (1942) 水稻に 對する 肥の使ひ方 農業及園藝 17卷7號

13. 松浦章 (1962) 水稻の 追肥重點施肥法 理論と實際 農業及園藝 37卷10號, 11號12號

14. 三須英雄 (1942) 肥料學 朝倉書房

15. 三須雄, 城下強 (1949), 水稻對する 堆肥 效果試驗 朝鮮農試報 14卷. 3號. 4號.

16. 三井進平 (1943), 小稻作に 對する 穗肥の效果に 關する 1考察. 日本土壤肥料學會雜誌 .7卷7號

17. Midgley, and Dunklee, Agr. Exp. Sta. Bull. 535

18. 吳旺根. 農試研報 9-1. 175 (1966)

19. 奧田東 and Hori. S: Soil and Plant Food 195 (1957)

20. 奧田東. 肥料學新說 (1961)

21. 城下強 (1940) 水稻の 生育と 堆肥の 腐熟度との關係 朝鮮農試報 5卷3號. 4號

22. 村山登 (1967) 水稻多收と 後期營養の重要性 水稻多收技術の現狀の將來 鳥居大學農學部肥料學研究室編

23. 山崎傳 (1952) 要素缺乏の診斷, 稻作診斷 各論2 戶井義次. 天辰克己共編 農技術協會

24. 山根一郎. 土壤學の基礎と應用 (1962)